



西オーストラリア州における農地の塩害対策のための植林

相 川 真 一

オーストラリアにおける塩害の発生状況

オーストラリアでは、農地の塩害が大きな社会問題となっている。塩害のリスクにさらされている農地面積は2000年時点で4,650千haであり、2050年には13,660千haまで拡大すると予測されている(NLWRA, 2001)。これらの農地を含めた塩害地の面積は年々3~5%の速度で拡大しており(Marcar and Crawford, 2004)、特に影響を受ける面積が大きい西オーストラリア州では、その対策が急務となっている。

オーストラリアにおける塩害の発生原因は18世紀のヨーロッパ人の入植以降、ユーカリ林をはじめとする自然植生を、浅い根系を持つ一年生作物の農地や牧草地に転換したことによる。このような植生の転換によって植物による蒸散量が減少し、土地の水分バランスが崩れて地下水位は上昇傾向となった。そういった状況が長きにわたって維持された結果、比高の低い場所では地表面から直接、塩分を含んだ地下水が蒸発する環境が生まれて土壤表層に塩が集積し、塩害が発生するに至ったのである。

植林による塩害対策

上記の通り、塩害は地下水位の上昇によって引き起こされるため、地下水位を低下させることが根本的な塩害対策となる。樹木は深い根系を持ち、作付け時期が限定される農作物とは異なり一年を通して多量の水分を利用するため、地下水位のコントロールに有効と考えられている。そのため近年、西オー

ストラリア州の各地において塩害対策としての植林が行われている(写真1)。植林の実施主体は、個々の農場経営者のほか、民間企業、NGO、研究機関など様々である。

我々の研究グループは、2004年より西オーストラリア州のカリングリ(31°12' S, 116°28' E)とウィッケピン(32°44' S, 117°40' E)で塩害放棄農地に植林された樹木の成長や生理活性について調査を行っている。

両調査地は、西オーストラリア州の小麦地帯に位置しており、年降水量は300mm前後である。このような天水農業の限界に近い雨量であっても余剰水が地下に蓄積され塩害が発生するという状況は、雨量が多く傾斜に富む日本に住む我々には想像しにくい、現地では近年しばしば見られるようになった



写真1 放棄農地に植林された *Eucalyptus camaldulensis* の5年生林分



写真 2 マウンド上に植栽された直後の苗木

光景である。ウィッケピンの農場主は自らの農場における塩害の発生状況を指して、「このような問題は、自分が子供の頃には見られなかったことだ。」と述べており、近年の塩害の拡大に大きな懸念を示している。

これらの塩害の影響を受けた土地への植林にあたっては、苗木を植栽する数ヶ月前に土壌表層の掻き起こし（リッピング）と畝立て（マウンディング）を行う。リッピングは根系の速やかな発達を促すための処理であり、マウンディングは土壌表層に集積した塩を降雨によってマウンドの外に洗い流すために行う（写真2）。これらの処理によって植栽した苗木の生存率は大きく高まる。

植林による環境修復効果の検証

カリングリの植林後3年目から5年目までの林分においては、植栽木の地上部バイオマスの増加速度は $5.1\sim 5.5\text{Mg ha}^{-1}\text{y}^{-1}$ でほぼ一定であった（Aikawa *et al.*, 2009）。この成長速度は、ユーカリの産業植林が行われるような好適な立地のおよそ半分から四分の一程度の値である。一方、林分の蒸散量は3年生林分では 356mm y^{-1} 、5年生林分では 742mm y^{-1} と2年間で2倍以上に増加した。林分

の年間水利用量はその期間の降水量よりも大きく（3年生林分では降水量の109%、5年生林分では333%）、林分が若齢であることから今後もさらに増加するものと考えられた。このことから *E. camaldulensis* の植林は余剰地下水の排水に役立ち、植林は塩害放棄農地の環境修復の手段になり得ると考えられた。

さて、植林は植栽後わずか3~5年程度の短い期間で余剰地下水の排水効果を発揮し始めるようであるが、それでは最終的に農地全体のどれくらいの割合の面積を植林地とすれば土地の水分バランスが健全化するのだろうか。小麦農地が降雨量のおよそ50%を利用し（Nulsen and Baxter, 2004）、植林地が降雨量の300%を蒸散すると仮定した場合、その他の土地利用や水の動きを無視すれば、全体の面積の20%を植林地にすれば土地の水バランスは平衡することとなる。もちろん、実際には流域スケールでの土地利用や水分消費を考慮しなければならないため、この値はきわめて大まかな値である。

我々のもう一つの調査地であるウィッケピンでは、そのような流域スケールでの解析を行うべく調査を進めている。今後の成果にご期待いただきたい。

〔引用文献〕 Aikawa S., Kawarasaki S., Hamano H., Sugauma H., Tanouchi H., Utsugi H., Saito M., Tanouchi H. and Kojima T. (2009) Verification of the effect of afforestation with *Eucalyptus camaldulensis* as the countermeasure against salinity of abandoned farmland in Western Australia. *Journal of Arid Land Studies*, 19 (3) : 491-499. Marcar N.E., Crawford D.F. (2004) *Trees for Saline Landscapes*. RIRDC, Publication No. 03/108. NLWRA (2001) *Australian dryland salinity assessment 2000 : Extent, impacts, processes, monitoring and management options*. National Land and Water Resources Audit, Commonwealth of Australia. Nulsen R.A., Baxter I.N. (2004) Water use by some crops and pastures in the southern agricultural areas of Western Australia. *Resource Management Technical Report No. 32*. Department of Agriculture, Western Australia.